I Want To Know About

# EARTH

# أريد أن أعرف عن
# الأرض







قرص
هدية

Learning

# المحتويات
# Contents



جميع الحقوق محفوظة ©
لشركة المستقبل الرقمي، بيروت - لبنان
يمنع نشر أي جزء من هذا الكتاب أو تصويره أو تخزينه
أو تسجيله بأي وسيلة كانت ولا يجوز طباعته أو نسخه
دون موافقة خطّية من الناشر.

Copyright to
DIGITAL FUTURE
المستقبل الرقمي

www.digital-future.ca
Riyadh, Tel: 966-1-4623049
Beirut, Tel: 961-1-856656
Printed in China

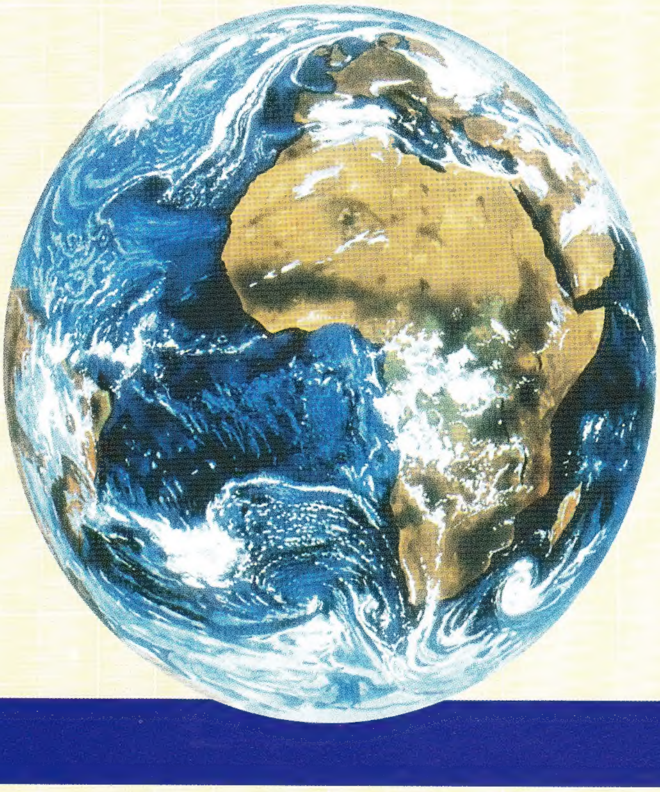
# مقدمة
# Introduction

تبدو الأرض، كوكبُنا الأمّ، من الفضاء الخارجي كرةً جميلة بيضاء وزرقاء. إنها الكوكب الثالث في النظام الشمسي من حيث البُعد عن الشمس، وهي تُتِمُّ دورة كاملة حول الشمس كل 365 وربع اليوم ودورة كاملة حول محورها كل 24 ساعة.

والأرض أكبر الكواكب الداخلية حجمًا، وهي الكوكب الوحيد الذي يُعرَف وجود حياة وماء سائل على سطحه. يُحيط بالأرض غلاف جوّيّ يحميها من أشعة الشمس المؤذية. وقد تَشكَّلَتِ الأرض منذ نحو 4.5 مليارات سنة وهي تقع في المكان الأنسب لتلقّي القَدْر الملائم من حرارة الشمس وضوئها.

يتوفَّر على سطح الأرض الهواء والماء الضروريّان لعيش الكائنات الحيّة. وتتكوّن تركيبة الأرض الداخلية من أربع طبقات، وهذا ما يُمَيِّز جميع الكواكب الصخرية.

تتألّف طبيعة سطح الأرض من غابات خضراء ومروج عُشبية وجبال عالية وصحارٍ شديدة الحرارة وقُطبَين جليديَّين. في هذا الكتاب سنستعرض المناطقَ المختلفة من الأرض وأشكال الحياة فيها.



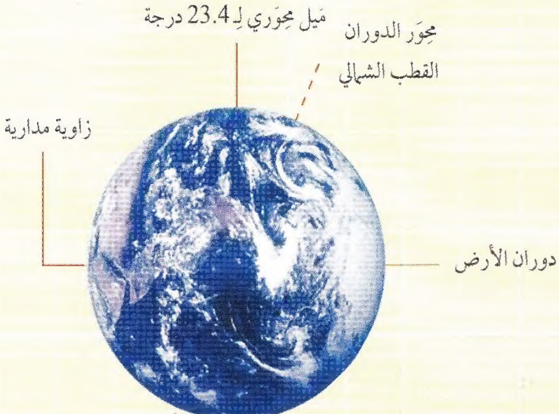
# كوكب الأرض
# Earth Planet



كانت الأرض عند بدء تكوّنها شديدة السخونة، إلا أنها بَرَدَت تدريجياً حتى باتت قابلةً لمظاهر الحياة.

الأرض كُرةٌ عملاقــة تتكوَّن من حــالات المادّة الثلاث: الجامدة والسائلة والغازيّة، وتدور حـول الشَّمس في مَدارِها بيضاويّ الشَّكل (الإهليجيّ)، وهي الكوكب الوحــيد الّذي يُعرَفُ بوُجودِ حياة على سَطحِه بفضل الماء والضَّوء والحرارة التي يتلقَّاها من الشّمس بشـــــكلٍ مُتَواصِل، إلى جانب كونها الكوكب الثالـث في النظـام الشَّمـسـيّ -من حيث البُعد عن الشّمس- إذ تقع على بُعد 14.5 مليون كيلومتر منها.

تكوَّنت الأرض ومعها بقـيّة النظام الشمســيّ في نفس الوقــت الّذي تكوّنت فيه الشَّمس، فمنذ حـوالي 5000 مليون سـنة بـدأت غيمة مكوّنة من مادّة ما بـين النجوم (الغاز والغبار الّذَيْن بين النجوم) بالانضغاط والاجتماع سوياً متأثّرةً بقوّة جاذبيّتها. ومنذ ذلك الوقت، فإنّ المناظر الطبيعيَّة تتغيّر باستمرار. تُغطِّي المياه ثلاثة أرباع سطح الأرض، الّذي تُحيط به طبقة من الهواء تُدْعى «الغِلاف الجَوّيّ»، على شكل مُحيطاتٍ وأنهار، فيما تُشكِّل اليابسة الرّبع الباقي منه.

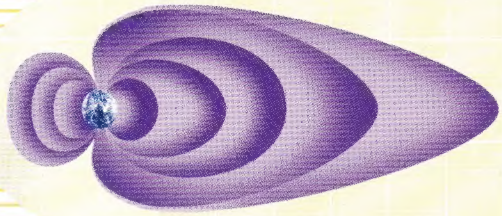



يستغرق إتمام الأرض دورة كاملة حول محورها 23 ساعة و 56 دقيقة.

**هل تعلم؟**

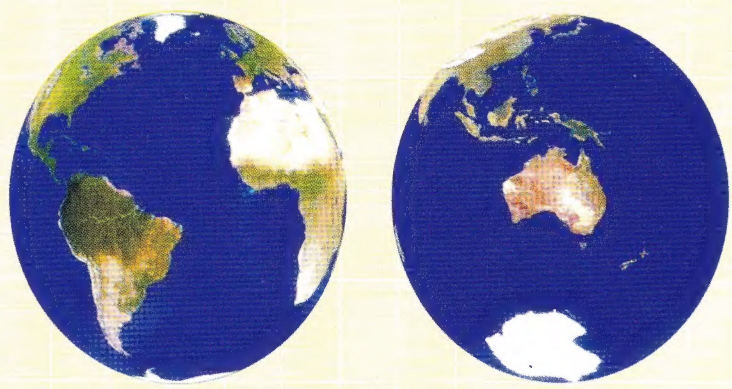
- تدور الأرض حول الشمس بسرعة 30.2 كلم في الثانية.
- تبلغ المسافة الموجودة بين سطح الأرض ومركزها نحو 8738 كلم.

ويتألّف أديم الأرض (طبقـتها الخارجيّة) من أنـواع مختلفـة مـن الصّخـور، مثـل: الصخـور الرمليّة والكلسيّة والرّخاميّة والغرانيتيّة. تتكوّن النّواة الخارجيّة للأرض من المعدن السّائل، فيما تتكوّن النّواة الدّاخليّة من المعدن الصلب وهي



يجذب حقل الأرض المغنطيسي الأشياءَ إلى مركز الأرض.

شديدة السُّخونة. تمتاز القشرة الأرضيّة الخارجيّة -وتُدعى اللِّيتوسفير- بأنّها قاسية وسميكة، حيثُ يبلغ سَمكها 100 كلم، وهي تتحـرّك وتتغيّر معالمها من وقـتٍ إلى آخر نتيجة الضّغط الهائل والحركة الحاصلَيْن في الدِّثار. كما أنَّ سطح الأرض في تغيّر دائم يترافق مع تَغيُّر اللِّيتوسفير. فعلى مدى ملايين السنين منذ أن تشكّلت الأرض، لُوحِظَ أن أشكال الجبال تتغيّر وأنّ القـــارّات الضّخمة تتحرَّك في أرجاء الأرض، وعندما تحتكّ الصَّفائح الأرضـيّة تثـور البراكين وتحدث الزَّلازل أحياناً، ما يُؤدّي إلى تصَدُّع اليابســـة وانشطارها.



تغطّي المحيطات 70% من سطح الأرض.





السّمات الخارجية للأرض وتكوينها الداخلي

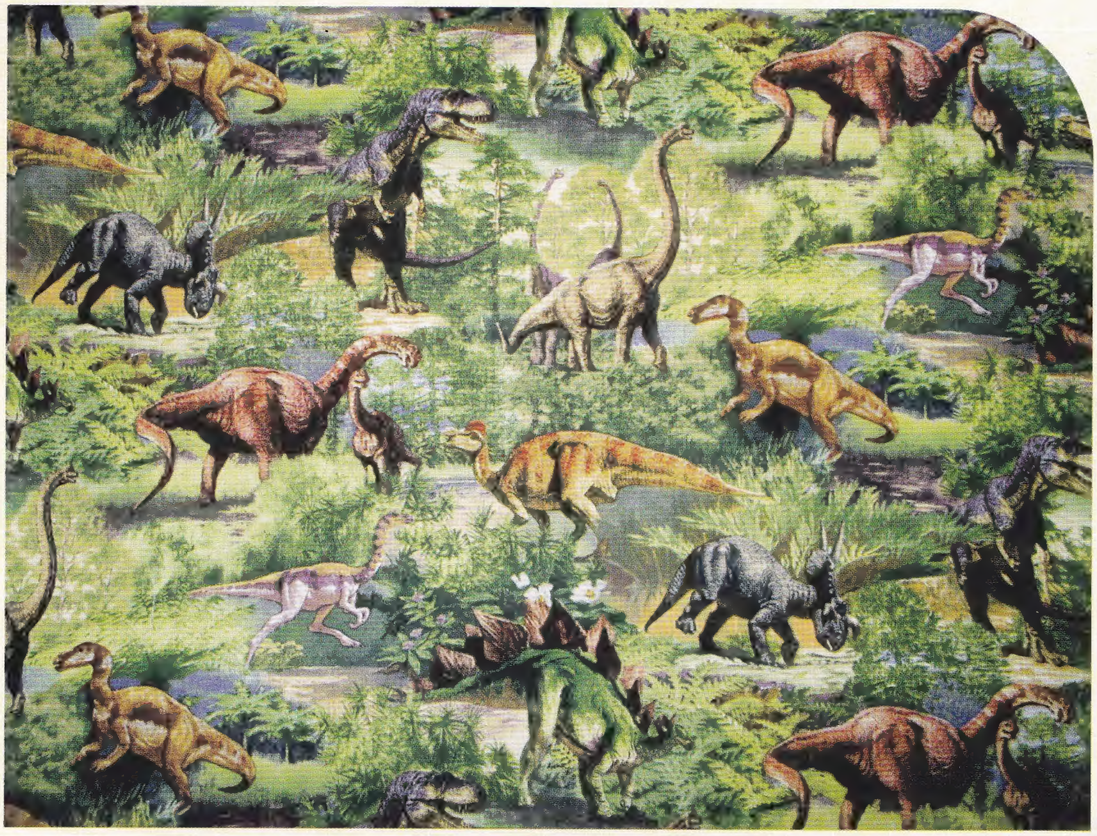
## وجود الإنسان على سطح الأرض

بدأ وجود الإنسان على سَطحِ الأرض مُنذ وَقتٍ قصير نسبِيّاً، فقَبْل ظُهوره، كانت الحيوانات هي المُسَيطِرة على الأرض ونَستدِلّ على ذلك من خِلال أحافيرها fossils، وهيَ بقايا الكائنات الحيّة الموجودة في الصخور، حيث يَستخدِم علماء الجيولوجيا هذه الأحافير لتحديد عُمر الصخور.

يُقسِّم العُلماء الزّمَن إلى عُصور وفترَات، ففي عَصْر ما قبل الكامبيري Precambrian (أوّل العُصور الجيُولوجيّة)، كانت الحياة مَقْصورةً على البحار. وفي عَصْر الحياة القديمة Paleozoic، تَطوّرت الأسماك، وتلَتْها الحيَوانات البَرْمائيّة والزَّواحف قبل أن تصبح الثديّيات -ومنها الإنسان- هي الكائنات المُسَيطِرة على العالم في حِقْبَة الدّهر الحديث Cenozoic، وهي الفترة التي نعيش فيها.

**هل تعلم؟**

- منذ مئات ملايين السنين، كانت القارّات كلّها مجتمعة في يابسة واحدة، تسمّى «بانجيا».



ظهرت الدِّيناصورات والثدييّات لأوّل مرّة في التّاريخ في العصر الترياسي، وتحديداً في الفترة الزّمنيّة الممتدة بين 248 و213 مليون سنة مضت، قبل أن يظهر الإنسان فيما بعد.

# قشرةُ الأرض ولُبُّها
# Earth's Crust and Centrosphere

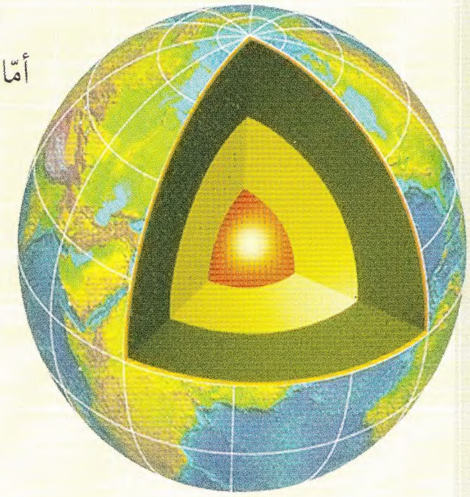
القِشْرة الأرضية هي الجزء الصلب الذي نعيش عليه من سطح الأرض، وتمتاز بهيكلٍ شديد التفاوت، حيث يمكن أن تبلغ سماكتها حوالي 40 كلم، بينما تصل سماكتها تحت المحيطات إلى حوالي 6 كلم فقط، وهذا يُشكِّل حوالي واحداً على الألف فقط من قُطر الأرض.

وتتكوّن القِشْرة الأرضية من مجموعات متنوّعة من الصّخور النّارية والرّسوبيّة والمتحوّلة، تحتوي على السِّيليكون وموادّ أخرى، وتقع تحت الغلاف الأرضي. في الغلاف الأرضي، يذوب الصخر بسبب الحرارة العالية، ويُسَمّى «الصُّهارة»، بينما في القشرة تكون الصّخور صلبة.

وتجدر الإشارة أنّ القشرة الأرضية تشكّل حوالي 1% من حجم الأرض، كما أنّها ليست ثابتة أو جامدة، فهي مؤلّفة من صفائح كبيرة تدعم القارّات خلال طَوافِها على الغلاف الأرضيّ. إنَّ سُيول الصُّهارة في الغلاف الأرضي تدفع الصَّفائح القارِّيّة ببطء، مُسَبِّبةً الانجراف القارّي، وعندما تصطدم صفيحتان منها، فإنّهما تنثنِيَان لتُشَكِّلا سِلسلةً جبليّةً كبيرةً، كما هو الحال مع جبال الهِمَلايا.



تتشكّل القشرة الأرضيّة باستمرار في قعر المحيطات وتختفي تدريجيّاً تحت الصّفائح القاريّة.

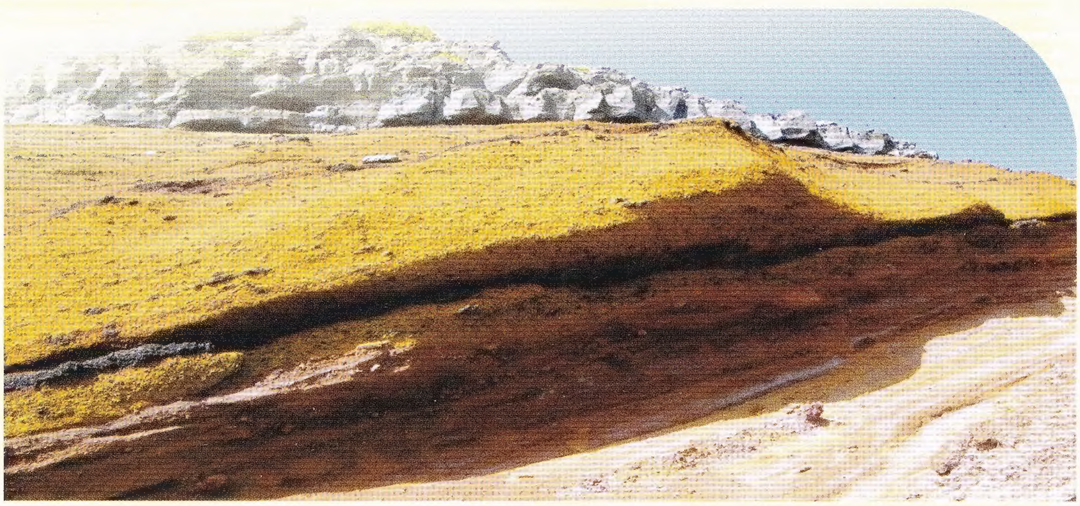


إنّ الضّغط الموجود في لبّ الأرض شديد لدرجة تَحُول دون ذوبان الجليد فيها.

أمّا لُبّ الأرض Core، فيُشكّل الكتلة المركزيّة للكرة الأرضيّة ويبدأ من عُمق 2900 كلم وصولاً إلى مركز الأرض، حيثُ يحيط به من الخارج الغلاف الأرضيّ الّذي يُعرف أيضاً بِوشاح الأرض. وقد تمكّنَ العلماء من تمييز منطقتين واضحتين في لُبّ الأرض، هما: اللُّبّ الخارجي واللُّبّ الداخليّ (اللبّ المركزيّ). يمتدّ اللُّبّ الخارجيّ ما بين منطقة وشاح الأرض واللُّبّ الداخلي، حيث يُشكّل منطقة غنيّة بالعَناصِر الفلزيّة الثقيلة مثل الحديد والنيكل يبلغ سَمكها حوالي 2270 كلم، ويُعتقَد أنّ صخور هذه المنطقة تكون في حالة مَصهورة بسبب الحرارة العالية. أمّا اللُّبّ الداخليّ فيتشكّل من كُرة مركزيّة ذات عناصر فلزيّة ثقيلة، أهمها: الحديد والنيكل، يبلغ قطرها 1216 كلم، ويُعتقَد أنّ صخور اللُّبّ الداخليّ توجد في الحالة الصلبة على الرّغم من الحرارة العالية لمركز الأرض، والتي تقدّر بحوالي 6000 درجة مئويّة، وذلك نتيجة للضغط الهائل الواقع عليها من ثقل ما يعلوها من صخور. يبلغ متوسّط كثافة مُكوّنات اللُّبّ الداخليّ بين 14.5 و18 غراماً/ سم$^3$.

**هل تعلم؟**

- تكون قشرة الأرض في قعر المحيطات أقلّ سماكة منها في القارّات.
- تزيد درجة حرارة لُبّ الأرض بنسبة 0.1 إلى 0.5 درجة مئوية كل عام.



تنقسم طبقات الأرض الخارجية إلى كُتَل ضخمة تُسمّى أرصفة، وتتراوح سماكتها بين 70 و 100 كلم، غير أنّها تتحرك بالتيّارات الموجودة في الصّخر شبه الذّائب تحتها.

# شكل سطح الأرض
# The Form of Earth's Surface



يتكوّن شكل سطح الأرض بسبب القوى العاملة عليها، لكنه يتغيّر باستمرار بسبب عاملَي الطّقس والماء وعوامل طبيعيّة أخرى.

تُعدُّ الجِبال والوِدْيان والهِضاب المنحدِرَة والصخور المُتراكِمة كلُّها مظاهر من المناظر الطبيعيَّة المتغيّرة باستمرار، وينقسم سطح الأرض إلى أرصِفة تطفو على طبقة من الصَّخر شِبه الذَّائب، حيث تتسبَّب قوى هذه الطبقة بتحريك الأرصِفة، ففي بعض الأماكن تصطَدِم هذه الطبقة الصخرية ببعضها، بينما في أماكن أخرى تبتعد عن بعضها البعض. ومع حدوث الاصطدام، يمكن أن تتجمَّع الأرض في سلاسِل جبلية تسمّى «الجبال المطويّة».

وبنفس السُّرعة التي تتكوّن فيها الجبال، تتحطَّم بعَوامل طبيعيَّة كالأمطار والرياح والصقيع والجليد، وكلها عوامل تنحت الطبقة الصَّخريّة للأرض في أشكال مختلفة. تنحت الأنهار الوِدْيان وتحمل على متنها جُزَيئات من الصَّخر المتكسِّر إلى البحر، ثمّ تتجمّع في طبقات في قاع البحر لتُكوِّن مع مُرور الوقت صَخراً جديداً قد يرتفع فيما بعد بسبب الحَركات الّتي يخضع لها كوكب الأرض.

في بعض الأماكن، عندما تلتقي صفائح الطبقة الأرضيّة أو تنزلق تحت بعضها البعض، لا تنطوي الصخور، بل تتكسّر وهذا ما يعرف بالشُّقوق. تندفع الصُّخور على حافّتَي الشُّقوق إمّا إلى الأعلى وإمّا إلى الأسفل. وعندما يحدث شقَّان متوازيان، فإنّ الصَّخر الّذي ما بينهما قد يرتفع ليشكّل جبلاً مُسطَّحَ القِمّة، أو ينخفض ليشكِّل الوادي المتَصدِّع، ثمّ تمتلئ أجزاء من الوادي بالماء في بعض الأحيان فتكوِّن البُحَيرات.



تساهم حركة الأرض بتكوين الجبال، في حين تنحت الأنهار الوِديان فيبلى الصَّخر وتتلقّفه مياه البحر.

فضلاً عن ذلك، قد تتسبّب الحركات المفاجئة التي على طول الشُّقوق بزَلازِل كارثية، فتُحدث العديد من الزّلازل الشديدة عند الشُّقوق عندما تتحرّك صَفيحتان من قشرة الأرض وتصطَدِمان معاً، كما تحدُث البراكين أيضاً عندما تنزَلِق صفائح قشرة الأرض فوق بعضها البعض، حيث تندفع الصُّهارة المنبعثة من البراكين على شكل حُمَم، ثمّ تتجمّد وتتحوّل إلى صخور جديدة تتَراكَم مع مُرور الوقت لتُشكّل جِبالاً. وعندما تبتعد الصّفائح الأرضية عن بعضها البعض تحت البحر، تتجَمّد الصُّهارة لتشكّل صُخوراً جديدة. وفي بعض الأماكن، تنزلِق حافّة إحدى هذه الصّفائح تحت الثانية في داخل الصُّهارة فتتَدمّر الصّخور، وهذا التّدمير والظّهور المُستمِرّان للصّخور هو ما يُعرَف بالدَّورة الصَّخريّة.



تعتمد طبيعة اليابسة على الصّخرة التي تحتها، بالإضافة إلى النباتات والحيوانات الموجودة فيها والتغيّرات التي أحدثها الإنسان عليها.

## عالِم

أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني (973-1048م) هو عالم رياضيات وفيزيائي مسلم، وُلِدَ في خَوارِزْم وعُرِفَ باهتماماته في عِلْمَي الجغرافيا والجيولوجيا، حيث قامَ بدراسة تضاريس الأرض وطبقاتها والمعادن، كما شرَحَ كيفية عمل عيون الماء في الطبيعة وكذلك الآبار الارتوازية. إلى جانب ذلك، تناولَ البيروني في كتابه «الجماهر في معرفة الجواهر» وَصْفَ الجواهر والبلّورات والأحجار والمعادن وتحدّثَ عن كيفيّة استِخْراج وتَعْدين بعض هذه الفلزّات وغيرها كالذهب والفضة والنحاس.



أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني

# التّعرية والتّجوية
# Erosion and Weathering

يتعرّض سطح الأرض باستمرار لكثير من هجمات الطبيعة، فهو يَبْلى أو يتآكل، نتيجة عوامل التَّعرِيَة والتّقلّبات المَناخِيّة كارتفاع درجات الحرارة وقوّة الرياح والماء والجليد، فضلاً عن العوامل الكيميائية. وفي نهاية المَطاف، يتمُّ حفظ كل قِطَع الأحْجار الّتي نتجَتْ عن عملِيّة التّعْرِية في مكان آخر، وقد تنحَدِر هذه الأحجار بِقُوّة الجاذِبيّة أو تتطايَر في الرّياح أو تنْجَرِف مع الأنهار لتَنْتَهي في البَحْر.



يُعدّ تحرير الضغط في صخور الغرانيت شكلاً من أشكال التجوية الكيميائية.

تَضْرِب الأمْواج المُحَمّلة بالرِّمال والأحْجار الصَّغيرة على السَّواحل الشّاطِئ باسْتِمْرار، حَيثُ تَقْتَطِع أجزاء من مُنْحدَراتِها الصّخرية الشّاهِقة وتُضْعِف قاعدتها، إلى أن ينهار كلٌّ من الصَّخر والتربة والنباتات فوق هذه المنحدَرات في نهاية الأمر، في حين تعمل الرياح على اليابسة كما لو كانت سَفْعاً رمليّاً، فتلتقط الرَّمل والغبار وترشق الصُّخور بها. ولأنّ الرِّياح لا يُمكنها أن ترفع الجزيئات إلى علوّ كبير، فإنّ الصَّخر يبلى في المستويات الأرضيَّة أكثر من الارتفاعات لينتُج عن ذلك تشكيلات غير نظامية الشكل. أمّا في أعالي الجبال، فإنّ الثلج لا يذوب أبداً، بل يتراكَم في طبقات قد يبلغ عمقها عدَّة أقدام. يضغط الثلج الجديد على الطبقة الثلجية التي تحته فيدمجها في الجليد. وعندما تسْمَكُ طبقة الجليد، تثقل وتنحدر بسبب ثقلها، وتتحوّل إلى نهر يُسمّى «نهراً جليدياً». وسُرعان ما تعمل الصخور المتضمّنة فيه ككاشطات، فتقتلع الصخور المحيطة به وتُعطيها جوانبَ حادّة، لتُنتج وِدْياناً على شكل الحرف U.



عندما تضرب الأمواج جهتَيْ مُرتفعٍ جبليّ مُطلّ على البحر، يتآكل الصَّخر الذي بين الكهفين.



تشكّل هذا العمود الغريب من الرياح والماء الجاري، حيث تحمي الجلاميد الموجودة على الأرض الصخور التي تحته من التآكل.

غالباً ما تبدأ الأنهار حيث تنتهي الأنهار الجليديَّة. ومع انحدار سُيول الثلوج الذَّائبة، والتي تكون أحياناً مضاعَفةً بالأمطار، تحمل هذه الأنهار معها صخوراً مُتناثِرَة تنحَت الوِدْيان على شكل الحرف V. ومع الوصول إلى فم النهر، تخفّ سُرعة السُّيول، ويُلقي النهر أحماله تدريجياً، ثم تتوزّع المادة التي تصل إلى البحر على الشواطئ بواسطة التيّارات البحريّة وتشكّل شواطئ، نجِدُ خلفها أحياناً سلاسِلَ من الكثبان الرملية.

أمّا التَّجْوِيَة، فهي عملية تفتيت وتَحلُّل الصُّخور والتربة والمعادن المكوّنة لها في نفس موقع تلك الصخور بواسطة التأثير الفيزيائي والكيميائي والحيَويّ للرياح أو المياه أو تَغيُّر الطقس ودرجات الحرارة التي تتعرض لها، وتختلف التَّجْوِيَة عن التَّعْرِية في أنّ التَّعْرِية تشمل تفتيت الصخور مع نقل هذا الفُتات وترسيبه.

**هل تعلم؟**

- يتشكّل سطح اليابسة عبر عملية التَّعرِية، حيث تنزلق الصخور والتُّربة في الانحدارات، أو تنجرف مع الرياح أو الجليد أو الماء.



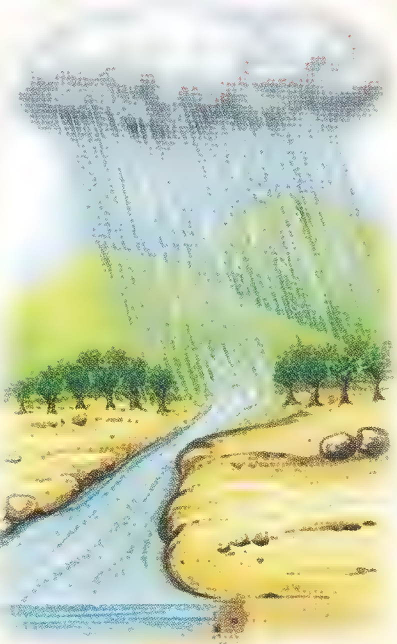
التعرية عملية طبيعية تؤدي إلى انفصال الصخور أو التربة عن سطح الأرض في بقعة ما وانتقالها إلى بقعة أخرى.

# حالة الطقس والمناخ والغلاف الجوّي
# Weather, Climate and Atmosphere

تشمل حالة الطقس أشعّة الشمس والرياح والغيوم والمطر والصقيع والحرّ والبرد وغير ذلك من الأمور، سواء أكانت فردية أم مترابطة.

يُغَطّي الثلج والجليد المناطقَ الباردة، أمّا الضّباب فهو غيوم تطفو بالقرب من سطح الأرض، في حين يؤدّي نقص الخُضرَة إلى التَّصحُّر. يُحدّد المناخ نمطَ الطقس في مكان معيّن وفترة زمنيّة طويلة، غالبًا ما تمتدّ أعوامًا، كما يُحدّد نوع النباتات والمحاصيل التي يمكن زراعتها في أيّ فصل.

عندما يهطل المطر بكثافة تعجز الأنهار عن استيعاب كمّيّات المياه المتزايدة فتحصل الفيضانات وتُتلَف المحاصيل الزراعية. تحيط بالأرض طبقة غازيّة تُدعى «الغلاف الجوّي»، وتنشأ الرياح نتيجة لحركة الهواء واسعة النطاق.



يتحرّك الماء باستمرار في الغلاف الجويّ، حيث تسخّن الشمس سطح المياه، فيرتفع الماء في الفضاء على شكل بخار، ثمّ يتساقط على شكل مطر.

**هل تعلم؟**

- لو كانت الأرض في حجم تفاحة لَمَا كان الغلاف الجَوّيّ أسمك من قشرة التفاحة.
- يُؤدّي دوران الأرض حول الشمس إلى اختلاف أنماط الطقس.
- تكون الأماكن المرتفعة دائماً باردةً وجافّة، في حين تكون الأماكن المنخفضة دافئة ورطِبَة.

تُعد حرارة الطقس والمطر والضغط الجَوّيّ عواملَ مؤثّرة في تحديد مناخ الأرض وحالة الطقس. وتَجدُر الإشارة أنَّ الطَّقس يتحدَّد أساساً بالشَّمس، حيث تكون أشعة الشَّمس قرب خطّ الاستواء شبه أُفقية، فتتلقّى الأراضي في تلك المنطقة أقوى إشعاعات الشَّمس. أمّا قرب القطبين، فتصل أشعّة الشَّمس إلى الأرض على زاوية تجعل الأشعّة تنتشر في مناطق أكبر، فتصبح الأرض نتيجة ذلك أكثر برودة.

ولا يتحدَّد الطَّقس فقط ببُعده عن خطّ الاستواء، بل أيضاً ببعده عن البحر، حيث ترفع تيَّارات المحيطات حرارة الأراضي الساحليَّة أو تخفضُها. ونتيجة ذلك، تمتاز الأراضي الداخليَّة فيها بصَيفٍ أدفأ وشتاءٍ أبرد ونسبة أقلّ من الأمطار، وهذه الظروف أوجدَتْ سهولاً عشبيَّة واسعة فيها القليل من الأشجار.

## نطاقات المناخ



**مناخ المرتفعات:** بـــارد باعتدال إلى شديد البرودة، ويسود هذا المناخ الجبال ويساعد على تخزين المياه.

**المناخ البارد:** يسود المناطقَ التي يُغطّيها الجليد على مدار السنة وسهولَ التُّندرا القطبيّة.

**المناخ المُتوَسّطي:** يُشبه المناخ الذي يسود مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط.

**المناخ المداري:** مناخ رطب.

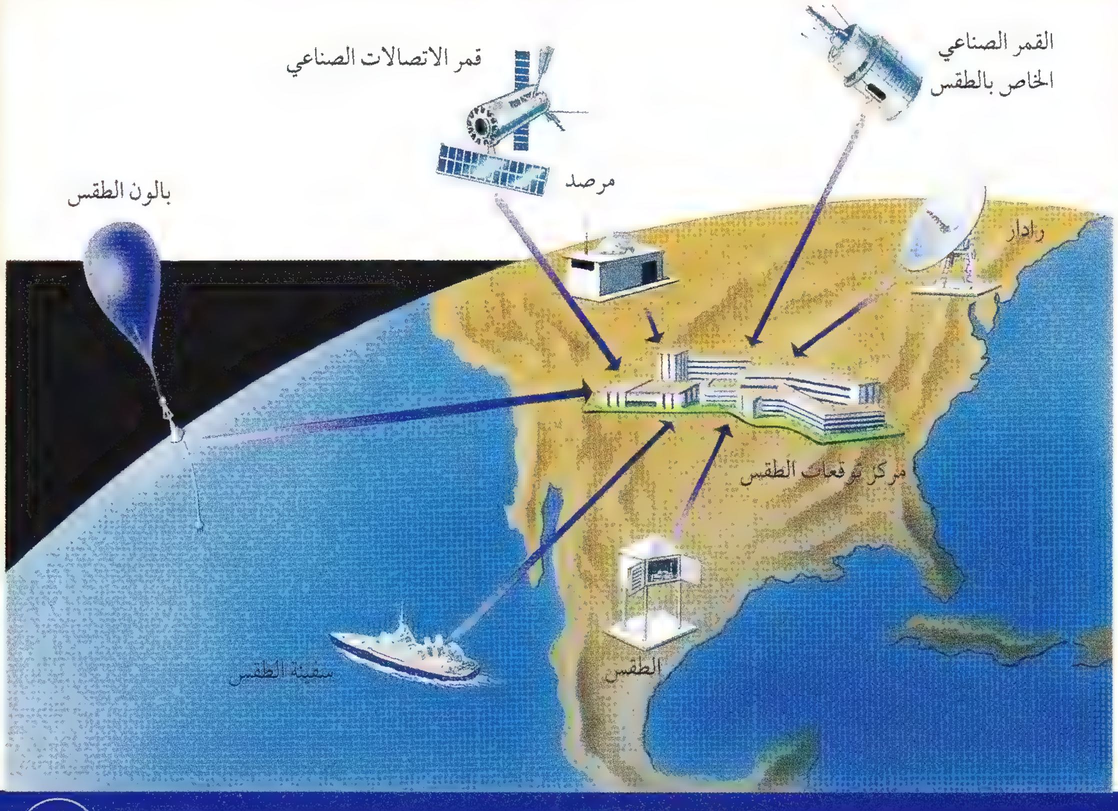
**المناخ الحارّ والجافّ:** يسود الصحاري المنخفضة عن سطح البحر. تنشط الرياح فيه، ما يؤدّي إلى تبخّر الرطوبة في شدّة الحرّ. تتحرّك الرياح نزولاً في الغلاف الجوّيّ، فيسود مناخ حارٌّ جدًّا وجافّ.

**مناخ الغابات المطيرة:** تهطل الأمطار في هذه الغابات بكثافة ويسود هذا المناخ الغاباتِ الكثيفة.

# توقّعات الطّقس
# Weather Forecast

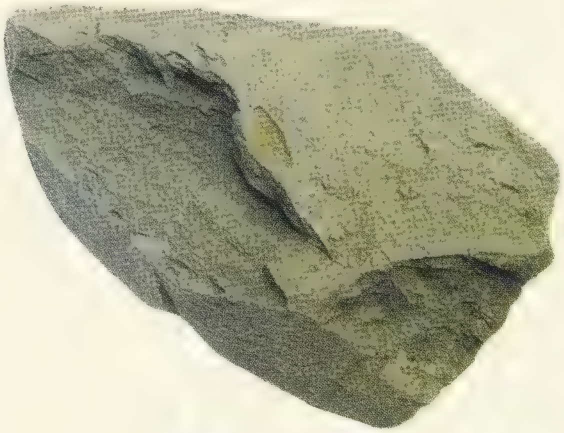
في قديم الزمان، كان الناس يبحثون عن رموز في الطبيعة تساعدهم على توقُّع الطقس الصحيح قبل حدوثه، فكان صوت نقيق الضفادع العالي إشارة إلى قُرب المطر أما أكواز الصَّنوبر المغلقة فتعني حدوث طقس رطب، بينما تعني الأكواز المفتوحة طقساً مشمساً... إلخ.

ومع مرور الوقت، أحدثت الأقمار الصناعية وأجهزة الحاسوب الدقيقة تطوُّراً كبيراً في عملية توقُّع الطَّقس، إذ أصبحت الأقمار الصناعية في مداراتها الثابتة أو المتغيّرة تُوفِّر صوراً للطقس في كلّ أنحاء العالم. وتُوَفِّر الرّادارات تفاصيل عن الغيوم وتساقُط الأمطار، كما تأتي مُساهمات إضافيّة من سفُن الطَّقس ومراكز الأرصاد الجويّة، ومن الآلات المحمّلة في بالونات الطَّقس. تتمّ مُعالجة وترجمة هذه المعلومات المتنوّعة من قِبَل أجهزة حاسوب قادرة على القيام ببلايين الحسابات في الثانية، فيترجم علماء الأرصاد الجويَّة هذه النتائج الحاسوبية إلى توقّعات خاصّة بالطائرات والسفن والمزارعين، ويحوّلونها إلى تقارير في الإذاعة والتلفزيون، وإلى خرائط للجرائد، وإلى توقُّعات للحرارة وللصناعات الكهربائية والغازية.



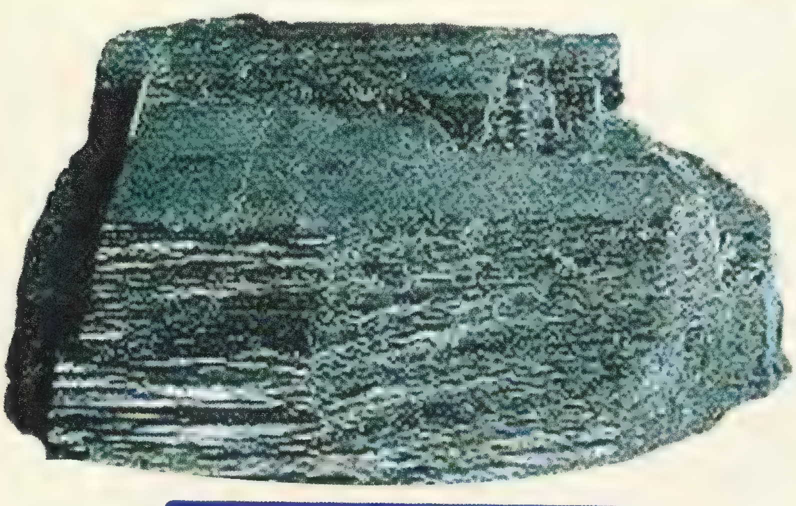
# الصُّخور
# Rocks

الصُّخور هي الجزء الصّلب والصَّلْد من الأرض، ففي مناطق عدّة يُغطّى الصَّخرُ بطبقـةٍ من التُّربـةِ تنمو فيها النباتاتُ أو الأشجارُ، كما أنّ التُّربةَ نفسها تتكوّنُ من حبيباتٍ صخريةٍ دقيقة الحجم، عادة ما تكونُ مختلطةً بموادّ عضوية من النبـاتات والحيوانات، وتوجد الصُّخورُ أيضًا في أعماقِ المحـيطاتِ وتحتَ القلنسـواتِ الجليديّةِ القطبيّةِ، وفي الطُّرقِ خلالَ التلالِ. يُعدّ الصّخرُ الوحدة الأساسية في بناء الأرض، أما المعدن فهو وحدة الصَّخر نفسه. وتختلف الصُّخور عن بعضها البعض من حيث أنواع المعادن المكوّنة لها وعلاقة هذه المعادن ببعضها البعض في الصخر الواحد.



تشكّل الصخور الوحدة الأساسية في بناء الأرض.

تتكوّن معظمُ الصُّخورِ من تجمّعاتٍ ركاميةٍ أو توليفات من معدنٍ أو أكثر، وفي بعض الأحيانِ تكونُ المعادنُ صغيرة الحجم لدرجةٍ يصبحُ الصَّخرُ معها ذَا مظهرٍ كتلي وكثيف، ولا تُرى به حبيباتٌ معدنيةٌ، ولكن إذا فحصتَ قطاعًا رقيقًا من هذا الصخرِ تحتَ المجهرِ يمكنُك رؤية حُبيبات المعادن المكوِّنة له.



الكوارتز هو أحد المعادن الأساسيّة في تركيب الصّخور.

ويمكن تقسيم الصخور حسب نشأتها إلى ثلاثة أقسام، هي:

## الصّخور النارية

هي تلك الصخور التي تكوّنت نتيجة تَصَلُّب المادة المنصهرة، إمّا في أعماق سحيقة مكوّنة الصخور النارية الجَوفيّة، أو عند أعماق ضَحْلة فتتكوّن الصّخور تحت السّطحية، أو على سطح الارض مُباشَرةً فتتكوَّن الصّخور البركانية.



تتحكّم عدة عوامل في تكوين الصخور النارية، منها: الضغط والتركيب ودرجة الحرارة.

أمّا الخصائص العامة للصُّخور النارية، فيمكننا اختصارها بما يلي:

1 - توجد في الطبيعة على هيئة كُتَلٍ ضخمة لها أشكال مختلفة، ولا توجد على هيئة طبقات متتابعة بعضها فوق بعض.

2 - تتكوّن في معظم الأحوال من مَعادِن مُتَبلْوِرَة.

3 - تمتاز بِوُجود خامات معدنية فيها، كما أنّها لا تحوي حَفريّات.

4 - لا تُوجد مسامات أو فراغات بين حبيباتها، فهي تعدّ صخوراً صمّاء غير مَسامِيّة.

5 - تُقاوِم بدرجة كبيرة آثار الرياح والأمطار وحرارة الشمس وعوامِل التَّجْوِية.

## الصّخور الرسوبية

تنشأ الصخور الرسوبية من ترسيب المواد المفتّتة أو الذائبة في الماء، والّتي تنتج من تَعرُّض الصخور المختلفة لِعَوامِل التَّجْوِية، وتُؤدّي التّعرية الطبيعية إلى التفتّت المكانيكيّ للصّخور.



الصوّان نوع من الصخور الرسوبية ذو معادن غير متبلورة.

أمّا الخصائص العامة للصخور النارية، فيمكننا اختصارها بما يلي:

1 - أنّها صخورٌ هشّة.

2 - أنّها مكوّنة من الطبقات.

3 - أنّها غنيّة بالحَفريّات التي تتواجد فيها.

4 - أنّها تتكون من حبيبات مستديرة أو من بلّورات معدنية.

5 - أنّها تحوي كثيراً من الخامات المعدنية.

6 - أنّها ذات ألوان فاتحة.

7 - أنَّ لها تراكيب خاصة، كما هو الحال في علامات النيم وشقوق الطين.

ويُمكننا تصنيف الصخور الرسوبيّة إلى 4 أنواع:

أ- صخور رسوبية ميكانيكية التكوين: تتكوّن من حُبَيبات المعادن الناتجة عن التفتّت الميكانيكي لجميع أنواع الصخور بفعل المياه أو الهواء أو الجليد.

ب- صخور رسوبية كيميائية التكوين: تتكوّن نتيجة ترسيب بعض المركبات الذائبة في المحاليل المائية بعمَليّات التبَخّر، أو نتيجة تغيّر الوسط الكيميائي الحاوي لها، وتشمل: الصخور الرسوبية الجيرية كالحجر الجيري، والصُّخور الرسوبية الملحِيّة كملح الطعام والجبس، والصخور الرسوبية السِّليكيّة الناتجة عن ترسيب مادة السِّليكا من حجر الصوّان.

ج- صخور رسوبية كيميائية- ميكانيكيّة التكوين: وتتكوّن من مزيج من مواد كيميائية النشأة (كربونات الكالسيوم) مع موادّ ميكانيكية النّشأة مثل: الغرين والمارل.

د- صخور رسوبية عضوية التكوين: وتنتج عن تَراكُم بقايا المواد العضوية التي خلّفَتْها الحيوانات أو النباتات التي تعيش في البحار أو اليابسة، وكذلك عمليّات التحلّل (تفحّم النّباتات وتحلّل بقايا الهَياكل الحيوانية). ومن هذه الصّخور: الفَحْم والفُوسفات والحجر الجيريّ العضوي.

## الصّخور المتحوّلة

وهي صخور كانت في الأصل نارية أو رسوبيّة، ثمّ حدثَ لها تَغيُّر في الشّكل أو التّركيب المعدني أو كلَيْهما، وذلك نتيجة تأثير الضغط العالي أو الحرارة الشديدة أو كلاهما أو تأثير المحاليل الكيميائية.

وتمتاز هذه الصّخور المتحوّلة بمجموعة من الخصائص العامة، منها:

1 - أنَّها تحمل بعض الخصائص والتراكيب الأصلية قبل التّحوّل، كالحَفْرِيّات.

2 - أنَّها تتَّسِم بظُهور مَعادِن جديدة.

3 - أنّها تمتاز بإعادة تشكيل وترتيب المعادن (المسطّحة) بحيث تكون أكثر توازياً، وهذا ما يُعرَف بالتَّورُّق.

4 - أنّها تتواجد في الأماكن النَّشِطة تِكتونياً.

5 - أنّها ذات أشكال وألوان متعدّدة.



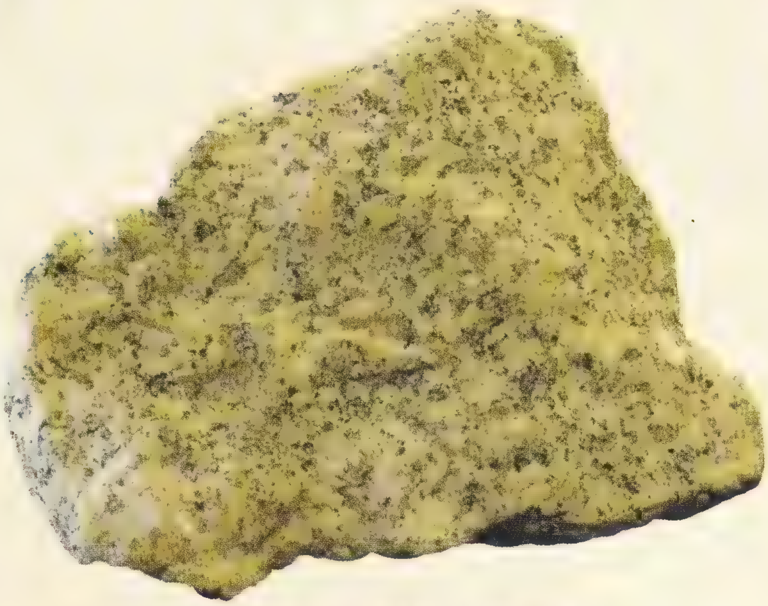
يُعدّ الرّخام من أهمّ الصخور المتحوّلة.

## عالِم



أبو عبد الله زكريا القزويني (1206 - 1283م) عالم ومُؤرّخ جغرافيّ من مشاهير أعلام المسلمين. عمِلَ قاضِياً، واهتمّ إلى جانب ذلك بالتأليف والبحث في مجالات التاريخ والجغرافيا والجيولوجيا. يُعدّ كتاب «عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات» من أهمّ مُؤلّفاته التي تنُمّ على سِعَة عِلْمِه، حيث تكلّمَ فيه عن طبيعة الأرض واليابسة وما عليها من كائنات حيّة وجماد، وعن أصل الرياح وأنواعها وعن البحار والمحيطات، كما تحدّثَ عن المعادِن والصّخور بكلّ أنواعها وعن التّحوّلات التي تطرأ عليها في كافّة الأحوال.

أبو عبد اللّه زكريا القزويني



يعدّ حجر الغرانيت من أهمّ الصخور النارية الشائعة.

### هل تعلم؟

- تُقدّر النسبة المئوية لتوزيع الصُّخور في القشرة الأرضية على الشكل التّالي: 95% صخور نارية، و4% صخور طينية، و0.7% صخور رملية، و0.3% صخور جيرية.
- تُسمّى عمليّة تحويل نوع صخري معيّن إلى آخر، وفق المفهوم الجيولوجيّ بِدَوْرة الصُّخور.

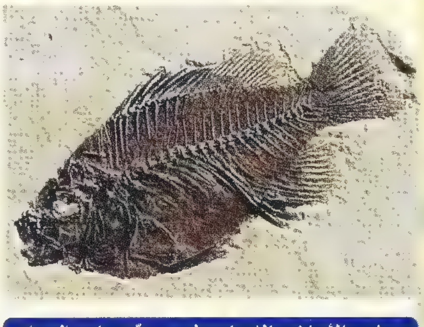
# الأحافير
# Fossils



بعد موت الكائن الحي، تقوم البكتيريا بتحليل جثته، لتصبح هذه الجثة صلبة وتتحول بمرور آلاف السنين إلى صخور رسوبية، الأمر الذي يؤدي إلى تكوين الأحافير.

الأحافير هي آثار أو بقايا نبات أو حيوان كان يعيش منذ آلاف أو ملايين السنين. بعض هذه الأحافير هو أوراق نبات أو أصداف أو هياكل، كانت قد حُفظت بعد موت النبات أو الحيوان. وبعضها الآخر آثارٌ ومَساراتُ أقدام نتجت عن الحيوانات المتنقّلة.

توجد معظم الأحافير في صخور رسوبية، حيثُ تشكّلَتْ هَذهِ الأحافير من بقايا نباتات أو حيَوانات طُمِرَتْ في الرّسُوبيّات مثل الطّين أو الرّمل المُتجمّع في قاع الأنهار والبُحَيرات والمُستَنْقَعات والبِحار. وبَعْد مُرور آلاف السّنين، تتحَوّل هذه البَقايا نَتيجة ثِقْل الطّبقات العُلْيا الضّاغِطة على الطّبقات السّفلى إلى صُخور. يَعتقد بعض العلماء أنّ أقدم الأحافير الحيوانية هي بقايا اللافِقَريّات (الحيوانات التي لا تملك عموداً فقريّاً)، حيث يُقدَّر عُمْر صخور هذه الأحافير بحوالي 700 مليون سنة. أمّا أقدم أحافير الفِقَريّات (الحيوانات ذات العمود الفقري) فهي أحافير للأسماك يقُدّر عُمْر صخورها بحوالي 500 مليون سنة. وتتوَفّر الأحافير بشكلٍ واسع في مُعظَم بِقاع العالم، وذلك لكَوْنِ الصخور الرسوبية ذات الانتشار الواسع تُغَطّي حوالي 75 % من سطح اليابسة. ومع هذا، يعتقِد العُلَماء أنّ جزءاً يسيراً من الحيوانات والنباتات التي عاشت على الأرض قد حُفِظَت في شكل أحافير، كما يعتقدون أيضاً أنّ هناك أنواعاً عديدة قد عاشت واختفت دون أن تترك أيّ أثر في السِّجِلّ الأُحفُوريّ على الإطلاق. وقد مَكّنَتْ هذه الأحافير العلماء من تصَوُّر نماذج الحياة التي وُجدت في عصور زمنيّة مُختلفة في الماضي، وكذلك مَعرفة كيف عاشَتْ أنواعُ ما قبل التاريخ. إلى جانب ذلك، تشير هذه الأحافير إلى كيفيّة تغيّر الحياة على الأرض مع الزمن.



تساعد الأحافير الإنسان على تصوّر نماذج الحياة التي عاشتها الحيوانات منذ آلاف السّنين.

## أهمية دراسة الأحافير

يستفاد من دراسة الأحافير في العديد من الجوانب الجيولوجية، أهمّها:




يستطيع زوّار المتاحف ومحبّو الآثار تخيّل هياكل أجناس الحيوانات المنقرضة كالديناصورات من خلال التعرّف على أحافير تعود إليها.

1 - تحديد العمر الجيولوجي للصخر المكتشَف.

2 - إتمام عمل الخرائط الجيولوجية.

3 - التّعرّف على البيئة القديمة.

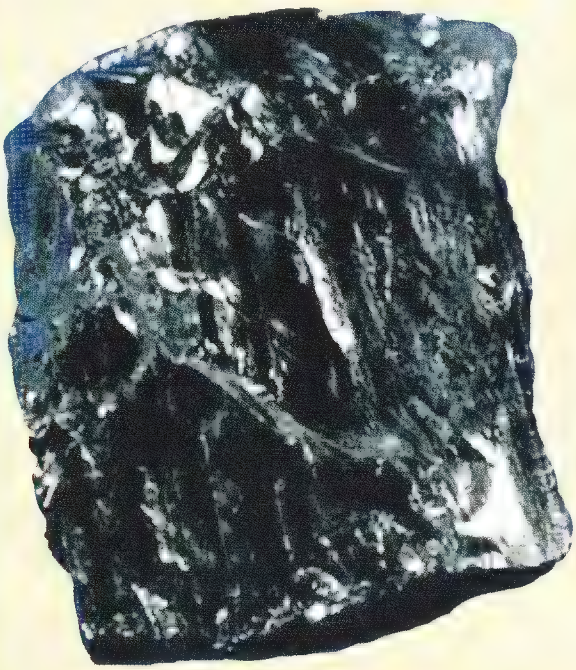
4 - المساعدة في التّعرّف على الوحدات الصخرية.

5 - التمكن من التّعرّف على أنماط وأشكال الحياة الغابرة.

6 - مساعدة علماء الأحياء على تصنيف الكائنات الحية.

## كيف تتكوّن الأحافير؟

تموت مُعظَم النّباتات والحيَوانات وتتعفَّن مُتَحَلّلةً دون أن تترك أيَّ أثَرٍ في السِّجلِّ الأُحفُوريّ. وتَقوم البَكْتيريا وأحْيَاءُ أخرى بتَحليل الأنسِجة الطَّرِيّة كالأوراق أو اللّحوم، وحتى أكثر الأجْزاء صَلابةً مِثل العِظام وَالأسْنان والأصْدَاف والخشَب تَبْلى في النّهاية بِوَاسطة المِياه المتحـرّكة أو تُذيبُها مَوادّ كيميائيّة. ومع مرور آلاف أو ملايين السِّنين تتجمّد هذه المواد وتقسو لتتحَوّل إلى صخور رسوبيّة فيما بعد، نتيجة انضغاط الطبقات الصَّخريّة للأرض، عليها آثار لتلك الحيوانات أو النّباتات، فتتكوَّن الأحافير.



يُعدّ الفحم الحجريّ أحد أنواع الوقود الأحفوريّ.

**هل تعلم؟**

- اكتشف العلماء أحافير تعود لِبَكتيريا مِجْهرِيّة عاشت قبل نحو 5.3 بليون سنة، وذلك في جنوب إفريقيا.

# الغابات والغابات المطيرة
# Forests and Rain Forests



تلعب الغابات المطيرة دوراً مهماً في المحافظة على توازن مناخ الأرض وإبقاء الهواء نقياً.

تنمو الغابات في المناطق التي تكون باردة المناخ شتاءً ودافئةً صيفاً، وهي أضْخَم الكائنات الحيّة على سطح الأرض، ويعيش العديد منها مئات السِّنين. تختلف أشجار الغابات التي تنمو في المناطق الجافّة عن تلك الّتي تنمو في المناطق الرَّطِبة.

تُؤْوي أشجار الغابات الطُّيورَ والحشَراتِ والحَيوانات، وتمنحها الغذاء وتحميها من حَرّ الشمس ومن المطر والرِّياح. إنَّ بعض هذه الأشجار دائم الخضرة ولا يفقد أوراقه أبداً. أمّا الأشجار النفضيّة، فهي الأشجار التي تفقد أوراقها في فصل الخريف وتكتسي حُلّةً كبيرةً من الأوراق الخضراء خلال فصل الرّبيع. يمكننا معرفة عُمر الشجرة من خلال الطبقات الخشبيّة الّتي يمتاز بها جذعها في شكل حلقات.

توجد الغابات المطيرة في البلاد التي تَهطُل فيها كمّيّات كبيرة من الأمطار، حيث تنمو النباتات قريباً من بعضها البعض، لأنّ الماء والحرارة التي تحتاجها متوفِّرة طوال السنة. إلى جانب ذلك، تمتاز الغابة المطيرة باحتوائها على عدَّة طبقات، حَيثُ تسمّى الأشجار الأكثر علواً بالأشجار البازغة، في حين تتكوّن تحتها أشجارٌ مُظلّلةٌ كثيفة تُسمّى «الغطاء التاجيّ». وتحت هذا الغطاء، نجد الطبقة فوق الأرضيَّة المكوّنة من شُجَيْرات. أمّا الطبقة السُّفلية فهي أرض الغابة المظلّلة.



تُعادل غابة الأمازون في حجمها أكثر من نصف غابات العالم المطيرة تقريباً.

## الحياة النباتية والحيوانية في الغابات المطيرة



تساهم الغابة في منع تدهُور التربة وتآكلها وحمايتها من الانجراف.

إنَّ الحياة النباتيَّة في الغابات المطيرة هي أكثر تنوُّعاً من أيّ مكان آخر في العالم، ويعتقد العلماء أنّ حوالي نصف أنواع النباتات والحيوانات البالغ عددها قرابة 4.5 مليون نوع، تعيش في هذه المناطق الحارَّة الرَّطِبة. أمّا تربة الغابات المطيرة، فتمتاز بأنها تربة شبه عقيمة، حيث تتغذّى النّباتات الحيّة من النّباتات الأخرى الميتة التي تسقط من الأشجار المظلّلة.

تتنوّع الحياة الحيوانيَّة في الغابات المطيرة شأنها في ذلك شأن حال النباتات، إذ تُوَفِّر طبقات الأشجار فيها أنواعاً مختلفة من الأماكن والمَساكِن للحيوانات، كالقِرَدة والأُسُود والنّمور والأفاعي والببّغاوات وطُيور الطّوقان وطُيور الطنّان، إلى جانب الحشرات الّتي تتواجَد في كلّ الطبقات.

### هل تعلم؟

- لا تُثمِر شجرة البلّوط إلاّ بعد أن يتخطّى عمرها 50 عاماً.
- اكتشفَ العلماء أنّ لحاء شجرة البتولا له خصائص مُضادّة لمرض السَّرطان.
- كانت الغابات المطيرة في الماضي تغطّي حوالي 14 % من مساحة الأرض، قبل أن تتراجع هذه النّسبة إلى 6 % فقط.



تتواجد أطول شجرة في العالم في غابات كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأميركيّة، حيث يبلغ ارتفاعها حوالي 112 متراً.

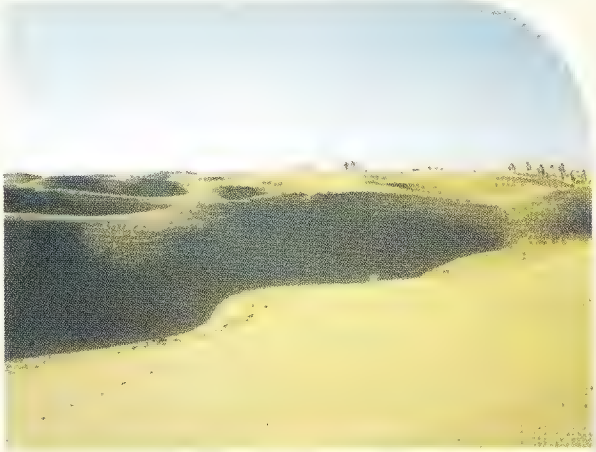
# الكهوف والصّحاري والسّهول
# Caves, Deserts and Plains



تحظى الكهوف بأهميّة كبرى لدى السيّاح ومُحبّي المغامرات، لما تكتنفه من معالم وأسرار مذهلة تدفعهم إلى اكتشافها.

الكهف تجويف طبيعيّ كبير تحت سطح الأرض أو في الصخور يسمح بدخول الإنسان فيه، وتتكوّن بعضُ الكهوفِ من حُجرةٍ واحدةٍ بعُمقِ عدّة أمتارٍ فقط، بينَما هناك كهوفٌ أخرى تتكوَّنُ من شبكةٍ واسعةٍ من الممرّاتِ والحُجُراتِ. ويحدث ذلك نتيجة كثيرٍ من العمَليّات الجيولوجيّة الّتي تَحدُث على سَطح الأرض، كالتّفاعُلات الكيميائيّة بين الصّخور وعَوامِل التّعرِيَة بسبب المِياه والقُوى التّكتونيّة، بالإضافة إلى العوامِل الجويِّة التي تلعب أيضاً دوراً بارزاً في تكوين الكهوف. تنتَشِر الكُهوف في مُعظم أرجاء العالم، ويُعدّ كهف الماموث الواقع في ولاية كنتاكي بالولاياتِ المتحدةِ الأمريكيّةِ أطول كهف تَمّ اكتشافُهُ على الإطلاقِ، حيثُ يزيد طوله عن 306كلم. أمّا أعمق كهوف العالم فتتواجد في فرنسا إجمالاً، حيث يزيد عُمق بعضها عن 3000 قدم (914 متراً) تحت سطح الأرض.

تغطّي الصحاري مساحة كبيرة من الأرض، ولا تهطل فيها سوى كميات ضئيلة من الأمطار، لذا فإنّ الحيوانات والنباتات التي تعيش فيها قليلة جدًّا. هناك كميات كبيرة من الرمل والصخور في الصحراء، وحين تهبّ الرياح فيها تتشكّل «الكثبان» وهي هضاب رملية صغيرة، وترتفع درجات الحرارة في النهار في بعض الصحاري فيصبح الجوّ شديد السخونة، وتنخفض ليلاً فيسود بردٌ قارسٌ، وفي بعضها الآخر يكون الجو لاهبًا معظم الوقت.



يعيش حوالي 1200 فصيلة من النّباتات في الصحراء الإفريقيّة الكبرى.

أمّا السهول فتُغطّي مساحات شاسعة من الأرض، وهي غالبًا ما تكون جافّة فلا تنبت فيها أنواع عديدة من الشجر. في معظم السهول ينبت العشب الكثيف الطويل سريع النمو، والشُّجَيرات وأنواع معينة من الأشجار فقط. ويعيش عدد كبير من الحيوانات في سهول السافانا الأفريقية. يسود السهولَ مناخٌ حارّ على مدار السنة، وغالبًا ما تندلع النيران في السهول الأسترالية الحارة بسرعة في فصل الصيف شديد الحرارة والرطوبة، حيث يصبح العشب في الجو الحارّ والجافّ بنيّ اللون، فيما يكون دائمًا أخضَر اللون في فصل الشتاء.



تغطي سهول السّافانا حوالي 40 % من مساحة أفريقيا، ومساحات كبيرة من مناطق أميركا الجنوبيّة وأستراليا.



يستطيع الجمَل العربي أن يُمضي في الصحراء أسبوعاً كاملاً دون ماء، حيث يمدّه الدُّهن الموجود في سنامه بالماء إمداداً غير مباشر.

**هل تعلم؟**

- يعيش 13% من سكّان العالم في الصَّحارى.
- تُقلّ الكهوف في الصين رغم احتواء هذه الدولة على معظم العوامل المكوّنة للكهوف.
- تغطِّي الرِّمال أقلّ من 20% من صحاري العالم.

# الأهوار والمُستنقعات والمَنغروف
# Marshes, Swamps & Mangroves

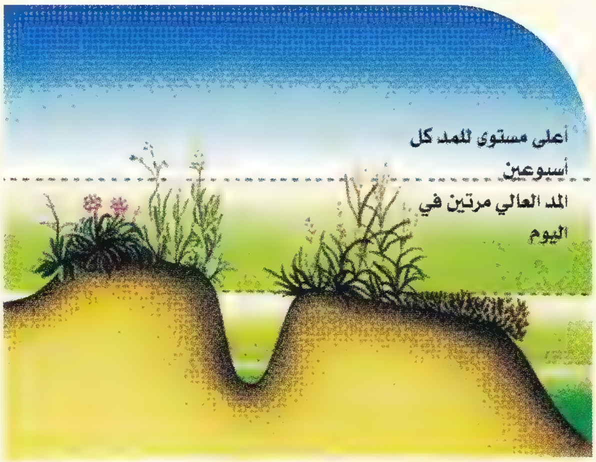
المستنقعات والسّبخات والأهوار هي بعض الأسماء التي يتمّ إطلاقها على الأرض الرّطبة الإسفنجيَّة التي يبقى مستوى الماء فيها قريباً من السَّطح أو أعلى منه. تتشكّل الأراضي الرطبة ذات المياه العذبة على حافّات البحيرات في الأماكن التي يوجد فيها أمطارٌ زائدةٌ أو ثلجٌ ذائب أو أنهارٌ فائضة أو حيث تصل المياه الجوفيّة إلى السَّطح. أما الأراضي الرّطبة من المياه المالحة، كمستنقعات الأهوار، فإنّها توجد على السواحل مغمورة بماء البحر.

تُشكِّل الأراضي الرطبة المعتدلة ملاذاً آمناً للطيور المائيَّة، خاصّة تلك التي تهاجر منها. ويُعدّ اللقلق الأبيض أحد هذه الطيور المهاجرة المذهلة، فبعد أن يمضي الصَّيف في البلاد المنخفضة كبلجيكا وهولندا ولوكسمبورغ، يطير جنوباً متّجهاً إلى طقسٍ أدفأ، ينطلق هذا الطائر في الخريف، وقد يرتاح ويأكل في الأراض الرّطبة على سواحل إسبانيا والبرتغال قبل أن يطير مجدّداً ليمضي الشتاء في إفريقيا.

تعيش زنابق الماء في الماء العذب، حيث تُطلِق جذورها سيقاناً طويلة من تحت أوراقها العريضة على سطح الماء، كما أنّ للمستنقعات أشجاراً وشجيرات. ولأنّ التربة حمضية فإنّ معظم النباتات تكُون من الطَّحالب. تكوّن المواد الميتة طبقات سميكة من الخثّ وهو نوع من



الفحم الحجري لم يتحوّل بعد إلى كربون.




تتكوَّن الأراضي الرّطبة المالحة في مصبّات الأنهار حيث يكون المدّ عالياً لدرجة كافية لكي يُحدِث فيضاناً على ضفاف الأنهار. عندما يلتقي النهر بالماء المالح، تخفّ سرعة مجراه وسرعان ما تفيض ضفاف الأنهار خلال المدّ العالي، وحين يفيض النهر، فإنّه يضع رواسِبَ من الوَحل وينقسم إلى برِكٍ وَحْلية على ضفافه. تقَع بذور عشب السبارتينا المحمولة في الرياح في الوحل، وحين تنبت هذه الأعشاب، فإنّ جذورها تنمو وتشكِّل شبكة تنتشر وترسو في التربة الرطبة المتحولة. ونتيجة لذلك ينمو موز البحر ونباتات أخرى لها قابلية أقل لتحمّل الملح ولأن تكون مغمورة في المياه حيث تثبّت التربة جذورها. وتدريجياً، تتمركز مجموعة من النباتات التي تستطيع أن تتغلب على ظروف الرطوبة، وعلى المدّ المرتفع مرتين في اليوم لماء البحر.

تتواجَد مُستنقعات المَنغروف على السّواحل الاستوائيّة، حيث تُسدِل أشجارها جذوراً طويلة شبيهة بالركائز من أغصانها، وهذه الجذور تُكوّن شبكة تَحبس وتَجمَع الوحل والغرين تحت الماء وتحمل الأغصان فوقها. غالباً ما تخرج الجذور من البذور في الوقت الذي لا تزال فيه الثمرة على الشجرة. تسير جذور البذور في الماء إلى أن تسقط الثمرة في الماء، وحينها تصل أطراف الجذور إلى الوحل وتبدأ شجرة جديدة. تجدر الاشارة أنّ مُستنقعات المنغَروف هي موطنٌ لكثير من الأسماك والطيور وتماسيح الماء المالح.

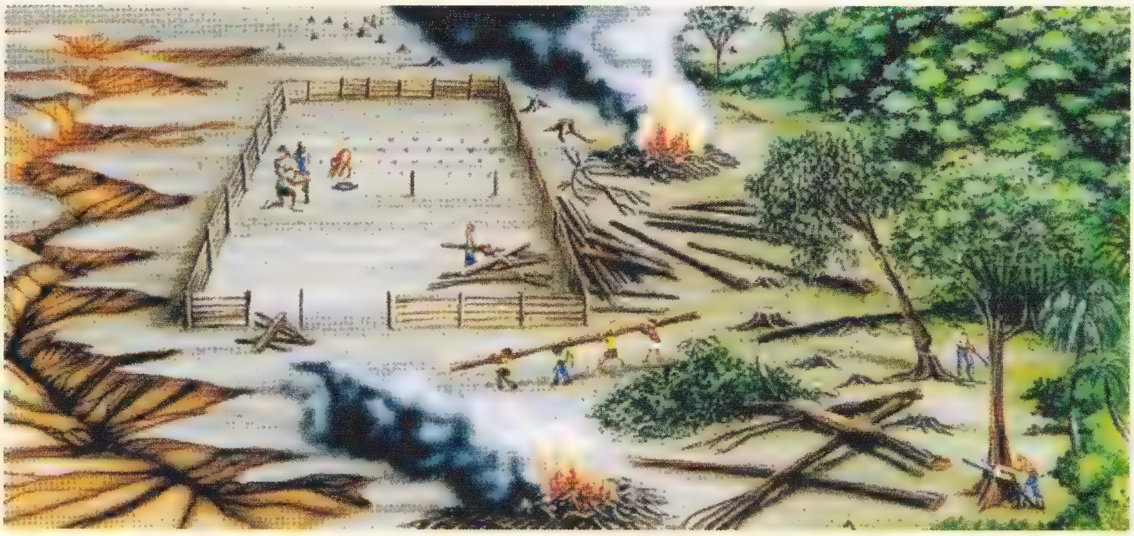


تُعدّ الأراضي الرطبة ملاذاً آمناً لكثير من الحيوانات، منها تماسيح الماء المالح. وعوضاً عن تجفيف هذه الأراضي، يتمّ الآن حماية الكثير من المستنقعات والأهوار.

# تغيّر وجه اليابسة
# Changing the Face of the Land

هناك القليل من الأماكن المتبقّية على الأرض التي لم تمسّها يد الإنسان بـالتّغيير بـعد. إنّ المظاهر الطبـيعيَّة التي ظهرَتْ طبيعياً على مدى آلاف السنين تتبدّل في أشهُر أو حتى خلال أسابيع، أما في المناطق كثيفة السكّان من العالم المتطوِّر، فإنّ الحياة النباتيَّة الطبيعيَّة قـد اختفَتْ كلّياً، حيث تحوّلَتْ إلى مُدن وإلى أراضٍ زراعيَّة. واليوم، تتكرّر هذه العمليَّة في الكثير من المناطق الفقيرة في العالم.

تُقطَع مساحات كبيرة من الغابات الاستوائيَّة المطيرة كل عام بهدف الحصول على الأخشاب، ولتوفير أراض زراعيَّة جديدة. يعتقـد الناس خطأً أنّ تربـة الغابـة في هذه المناطق تكون خصبـة، غير أنّ النّمو المُترَف للغابـة في الحقيقة هو بسبب أنّ الأشجار تمتصّ الغذاء قبل أن تُغني التربة. عندما يَزرع الناس المحاصيل في الأراضي التي تُقطع الأشجار فيها، فإنّ التربـة سرعان ما تُستنفَد. يُنتِج حرق الغابات مراعٍ خشنة، وسُرعان ما تأكُل المواشي الأعشاب والشّجَيْرات التي حـلّت مكان الأشـجار، وحـين يحتاج الناس إلى مَراعٍ جديدة، يلجأ المزارعون إلى قطع أو حرق المزيد من الأشـجار. وتَتكرّر دَورة دَمار الغابات المطيرة. إلى جانب ذلك، تُترَك التربة في الأماكن المهجورة عارية وغير محمِيَّة. تحفر الأمطار الاستوائيَّة الغزيرة أخاديد عميقـة وتطيح بالتربـة السَّطحـيَّة. وبهذه الطريقة، تتحوّل الغابات المطيرة إلى أراضٍ مُقفرة.



لا تُدمَّر الغابات الثمينة بهذه الطُّرق فقط، بل إنّ التلوُّث يقـتلها أيضاً، ذلك أنّ محطّات الطاقـة والمعامل والسَّيارات كلها تُطلق دخاناً فيه موادّ كيميائية تتحـوّل إلى أحماض عندما تذوب في الأمطار، وهذه الأحماض هي سـامّة وقـاتلة للأشـجار. أضف إلى ذلك أنّ بـناء المداخن العالية قـد سمحَ للرياح بـأن تنفث الدخان إلى مكان بعيد، وبـذلك فإن التلوُّث في بلد ما يجعل المطر حمضياً في غابات بلد آخر.



التلوّث في بلدٍ ما يجعل المطر حِمضياً في بلدٍ آخر.

خلال القـرن العشرين، تحوَّل الكثير من الناس عن الأراضي، ففي بـعض أماكن العالم حـيث التربـة فقـيرة، يناضِل المزارعون من أجل البقاء هناك، بينما ينتقل أولادهم إلى المدن للبحـث عن العمل، ويعيشـون في ضواحٍ تزداد في العدد والحجم. أما اليوم، فإنّ أنظمة المدن والطرقـات في العالم المتطوّر تزداد بشكل كبـير لدرجة أنّ المرء يسـتطيع أن يُسـافرَ لأميال طويلة في المشـاهد الحضارية دون أن يرى بقعة خضراء.



حوّل الناس جميع المناظر الطبيعية إلى مناظر مدنية صناعية.

# الكوارث الطبيعيّة
# Natural Disasters

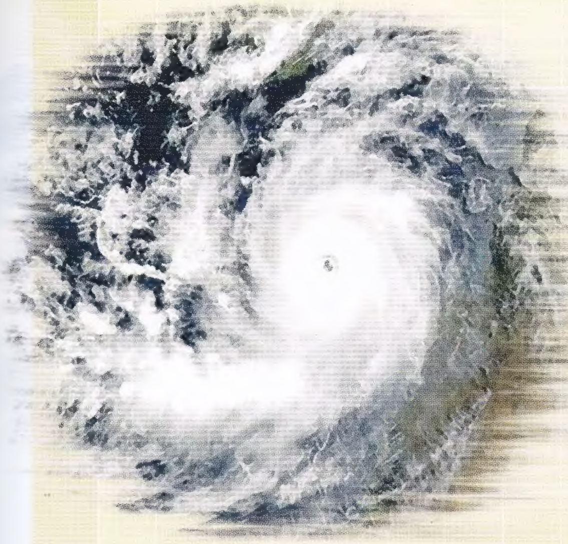


تتعرّض الأرض لهزّات عنيفة بشكل مستمرّ.

تحدث الكوارث الطبيعية فتُلحِق دمارًا كبيرًا بالممتلكات والأرواح. ولها أشكال عديدة، منها الزلازل والبراكين والمَوجات المَدّية الضخمة (التسونامي) والجَفاف والصَّواعِق والأعاصير.

## الإعصار

ويُمكن تعريف الإعصار القِمْعي بأَنَّهُ عمود دوّار من الهواء يمتدّ من غيمة رعدية إلى الأرض. أمّا الإعصار الحَلَزوني فهُوَ إعصار مداري متنقِّل ينشأ فوق المحيطات القريبة من خط الاستواء.





يقتلع الإعصار القويّ البيوت من أساساتها والسكك الحديديّة من الأرض.

## الصواعق



وتَحدُث الصَّواعق عندما يتمّ إفراغ شُحنة كهربائية بين غَيمتَين ماطِرتَين أو بين غيمة ماطرة والأرض. أمّا البراكين والزلازل فهُما ظاهرتان طبيعيّتان قد يكون أثرهما مُدمّراً بشكل هائل، حيث تنقسم القشرة الأرضية إلى صفائح تكون في حالة تحَرُّك بطيء شبه دائم. وعندما تتباعد، تصعد الصخور الحامية السائلة الموجودة تحتها إلى السطح فيثور البركان. وتُعرَف هذه الصخور الحامية السائلة بالحُمَم البركانية، أو اللافا.

قد تمتدّ الصواعق 16 كلم أو أكثر من الغيمة الرعدية إلى السماء الزرقاء من حولها.

## التسونامي



التسونامي موجة مَدّيّة ضخمة يتسبب فيها مَيل قعر المحيط، أو زلزال، أو ثوران بركاني يحدثان تحت قعر المحيط. قد يُحدِث التسونامي أضرارًا مادية، وقد يوقِع ضحايا من البشر.

**هل تعلم؟**

- تنتقل الأعاصير بسرعة تتراوح ما بين 8 و 32 كلم في الساعة في المنخفضات وقد تبلغ سرعتها 80 كم في الساعة على المرتفعات .

# أريد أن أعرف عن الأرض

تشكّل العلوم واحدة من أهمّ المواد التعليميّة الأساسية التي يحتاج المرء إلى التعرّف عليها وفَهمها والإحاطة بها في كل وقت ومكان للتخصُّص والإلمام بكثيرٍ من مجالات الحياة المُختلفة، وهي على أهمّيتها لا تخلو من التّعقيدات والصّعوبات التي توصِل الفرد إلى مرحلة الإرباك - في بعض الأحيان - نظراً للكمّ الهائل من المفاهيم والحقائق الذي تتضمّنه.

من هنا، تتناول هذه السّلسلة جميع أشكال العلوم المعروفة من فيزياء وكيمياء وتكنولوجيا... إلخ، بطريقة مُبسّطة وشيّقة لا تقتصِر على توضيح الأفكار والمعلومات التي تتضمّنُها فحَسْب، بل وتُسهّل عملية الفهم والإدراك لدى القارىء أيضاً.

كلّ هذا من خلال صُوَرٍ شيّقةٍ وإيضاحاتٍ هامّةٍ وتجاربَ حيّة تُخرِج بعض المفاهيم العلمية من الإطار النّظري الضيّق.



## تتضمّن هذه السِّلسلة:

- الطيران
- الإنسان الآلي
- جسم الإنسان
- الأرض
- القوة والحركة
- المواد الكيميائية
- الحرارة
- التكنولوجيا
- تكنولوجيا النانو
- الصوت
- المحيطات والأنهار
- الجبال
- الزلازل والبراكين

ISBN 978-614-408-381-9
9 786144 083819

Copyright to
DIGITAL FUTURE
المستقبل الرقمي
www.digital-future.ca

Learning
Riyadh, Tel: 966-1-4623049
Beirut, Tel: 961-1-856656